Az előző kötetekből lásd például: HUNYADI LÁSZLÓ: Szövegtan és számítógépes fordítás, *Szemiotikai szövegtan 5.* 121-129; KOLTAY TIBOR: A hipertext szövegségéről, *Szemiotikai szövegtan 8.* 115-127; PETŐFI S. JÁNOS: A hipertextuális irodalom a perszonál komputer elterjedt alkalmazásának korszakában, *Szemiotikai szövegtan 8.* 153-173.

A MODELLTEORETIKUS LOGIKAI INTERPRETÁCIÓRÓL

PETŐFI S. JÁNOS

0. A logikai és a nyelvészeti kutatás között kezdettől fogva szoros volt a kapcsolat: a logikusok számára logikájuk felépítéséhez a nyelv működése szolgáltatott kiindulási alapot, a nyelvészek számára grammatikájuk felépítéséhez olykor-olykor a logika/logikák felépítése szolgált követendő példaként.

Ez a téma természeténél fogva jóval kiterjedtebb annál, semhogy akár csak vázlatos bemutatására is válalkozhatnék egy rövid írás keretében. Ehelyett, a szóban forgó tematika egyik példájaként, a logikai interpretáció egyik fajtájának – a modellteoretikus logikai interpretációnak – nyelvészeti alkalmazását kívánom ‘kommentált fordítás’ formájában szemléltetni. Bevezetésként azonban szükségesnek tartom, hogy legalább pár szóval érintsem a logikák különféle típusait, valamint az extenzió és intenzió kérdését.

1. Ha a logikákat *tipologizálni* szándékozzuk, ebben a tipológiában a következő logikák kell hogy helyet kapjanak:

- az úgynevezett *tradicionális logika* (a szillogizmusok logikája; példa: ARISZTOTELÉSZ);
- az úgynevezett *formális* (más szóval: *matematikai*) *logika,* amely arra a célra készült, hogy (matematikai) formulákhoz igazságértékeket rendeljen, s amelyen belül – nem utolsósorban nyelvészeti szempontból – a következő két főtípus különböztetendő meg:

  (a) a *propozicionális logika* (más neveken: *kijelentéslogika*, *kijelentéskalkulus*), amelyet nyelvészeti terminológiával élve, az összetett mondatok (vagy még inkább: a kötőszavak) logikájának is nevezhetnénk, minthogy – bizonyos egyszerűsítéssel szólva – azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy ha tudjuk például egy *p* és egy *q* kijelentés igazságértékét, mit állíthatunk a (*p és q*), (*p vagy q*) és más, ezekhez hasonló módon létrehozott összetett kijelentések igazságértékéről; az interpretálandó formulákban természetesen nem az „és", „vagy" stb. ‘természetes nyelvi kötőszavak’ állnak, hanem ezekhez hasonló funkciót betöltő logikai szimbólumok ($\wedge$, $\vee$ stb.), s a logika feladata e szimbólumok úgynevezett ‘igazságfunkciójá’-nak a definiálása;

(b) a *predikátumlogika* (más néven: *predikátumkalkulus*); ismét csak nyelvészeti terminológiával élve, azt mondhatjuk, hogy míg a propozicionális logika nem foglalkozik az összetett kijelentések összetevőit képző (nem összetett) kijelentések 'belső szerkezeté'-vel, a predikátumlogika ennek a belső szerkezetnek a logikája, amely – bizonyos egyszerűsítéssel élve – elsősorban azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy egy 'predikátum és argumentumai' konfiguráció szintaktikai szempontból milyen esetben 'jól formált', valamint hogy szemantikailag hogy interpretálható;

- az úgynevezett *filozófiai logikák*, amelyek azzal a kérdéssel foglalkoznak, hogy ha tudjuk egy *p* kijelentés igazságértékét, mit állíthatunk a (*lehetséges, hogy p*), (*szükséges, hogy p*), (*vki tudja, hogy p*), (*vki hiszi, hogy p*) és más, ezekhez hasonló módon létrehozott összetett kijelentések igazságértékéről; más szóval azt is mondhatnánk, hogy a filozófiai logikák azoknak a kifejezéseknek az igazságfunkcióját vizsgálják, amelyek egy 'beléjük ágyazott' kijelentéssel együtt alkotnak komplex kijelentést.

Ami az *extenzió*t és *intenzió*t illeti, azokkal kapcsolatban a továbbiak megértése számára mindenekelőtt a következőket kell tudni.

A logikák között matematikai logikai szempontból csupán az úgynevezett első fokú predikátum- és propozicionális logika felépítése egyértelműen kontrollálható, azaz azoké a formális logikáké, amelyek egyetlen argumentumukként sem tartalmaznak 'kijelentés'-t. (Ezeknek a logikáknak a képviselői ennek következtében nem hajlandók logikának tartani a filozófiai logikák jelentős részét!)

A *formális* logikák nyelve *extenzionális* nyelv. Ez azt jelenti, hogy e logikák művelői/alkalmazói soha nem tesznek fel olyan kérdést, hogy milyen *értelem* (logikai terminussal élve: *intenzió* – ha a nyelvészeti 'értelem' és a logikai 'intenzió' fogalom nem is fedi egymást) rendelhető például a „könyv" szóhoz; számukra a „könyv" szóval kapcsolatban az egyetlen elfogadható kérdés az, hogy az melyik – nyelven kívüli – dologra (dologhalmazra) *utal*; logikai terminussal élve: hogy mi a „könyv" szó *extenziója*. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy csak olyan kijelentések igazságértékével foglalkoznak, amelyek extenzionálisan értelmezhetők.

2. Mint ismeretes, az 50-es évek végén – elsősorban CHOMSKY *Syntactic Structures* című művének megjelenése eredményeként – a nyelvészetben mélyreható metodológiai diszkusszió indult meg. E diszkusszió középpontjában egy grammatika 'szemantikai komponense' státusának és felépítésének kérdései álltak. A generatív nyelvelmélet szemantikai komponense 'értelem-szemantikai' (*intenzionális*) komponens, amennyiben egy formatívumhoz (például a betűláncnak tekintett „könyv" szóhoz) csupán egy 'szemantikai marker'-halmazt (például 'főnév', 'közös', 'megszámlálható', 'nem élő' stb.) rendel. Emiatt a logikusok meglehetősen keményen bírálták ezt a nyelvelméleti koncepciót, mondván, hogy nem tartalmaz egy *valódi*, azaz – a logikusok nyelvén szólva – egy *extenzionális* szemantikai komponenst. A vita különösen megélénkült

R. MONTAGUE tanulmányainak megjelenésével, amelyekben a szerző olyan grammatikai koncepciót vázol és mutat be működésében, amelyik a szintaktikai komponens mellett mind intenzionális, mind extenzionális szemantikai komponenssel rendelkezik.

PARTEE – mintegy a két tábor közötti közvetítő szerepében – 1975-ben megjelent (itt idézett) tanulmányában annak megmutatására válalkozott, hogy CHOMSKY és MONTAGUE koncepciója között nem áll fenn 'összeegyeztethetetlenség', azaz hogy egy CHOMSKY típusú generatív grammatikához is hozzá lehet rendelni egy extenzionális szemantikai komponenst.

PARTEE e tanulmány Appendixében – legalább minimális logikai 'háttérismeret'-et biztosítani kívánva az azzal nem rendelkező olvasónak – különféle 'formális logikákhoz hasonló nyelvi fragmentumok'-at vázol. Minthogy ezt az Appendixet viszonylag egyszerűen érthetőnek és nagyon informatívnak tartom, a következőkben annak egy részét mutatom be, rövid kommentárok kíséretében. Ezeket a kommentárokat, hogy egyértelműen elkülönítsem PARTEE szövegétől, szögletes zárójelbe teszem.

3. *Formális logikákhoz hasonló nyelvi fragmentumok Partee 1975. alapján.* Annak előrebocsátása mellett, hogy a PARTEE által tárgyalt fragmentumok közül csak kettőt választottam ki bemutatásra, a következő két dolgot szeretném hangsúlyozni.

(1) PARTEE 1975. Appendixének fragmentumai nem csupán egy-egy formális logika bizonyos nyelvi fragmentumra történő alkalmazhatóságát demonstrálják, hanem többek között annak viszonylag egyszerű érzékeltetésére is alkalmasak, hogy ezek a logikák miért tekinthetők 'követésre méltó minták'-nak a természetes nyelvi grammatikák felépítésénél. (A 'minta'-szerűség elsősorban e logikák szintaktikai és szemantikai komponensének explicit és ennek következtében egyértelműen ellenőrizhető voltában rejlik.)

(2) Ezek a fragmentumok ugyanakkor 'formális logika'-szerű fragmentumok, ami azt jelenti, hogy szemantikai komponensként kizárólag egy extenzionális szemantikai komponenst tartalmaznak – intenzionális komponens rajtuk nem kérhető számon.

A. 3. Egy predikátumlogikaszerű (nyelvi) fragmentum nevekkel

[Hogy mi egy úgynevezett 'predikátumlogika', azt a fentiekben röviden vázoltam. A 'nevek' azért kerülnek itt külön említésre, mert predikátumlogikák felépíthetők nevek alkalmazása nélkül is (például úgy, hogy 'szótáruk' csak közös főneveket tartalmaz, tulajdonfőneveket nem).]

A.3.1. Szintaxis

A. *Báziskifejezések*

Terminusok: individuumkonstansok: j, m, s

individuumváltozók: x, y, z, x', y', ...

Predikátumok: 1 argumentumúak: M, G

2 argumentumúak: K, L

[A báziskifejezések a formális logikákban azt a szerepet játsszák, amit egy szótár játszik a természetes nyelvek grammatikai leírásában – természetesen 'szótári (nyelvi szemantikai) értelmezések' nélkül, lévén a formális logikák nyelve extenzionális nyelv.]

B. *Formációszabályok*

1. Egy olyan n argumentumú predikátum, amit n terminus követ, egy állítás.
2. Ha ϕ egy állítás és u egy individuumváltozó, akkor $(\exists u)\phi$ is egy állítás és $(\forall u)\phi$ is egy állítás.
3. Ha ϕ és ψ állítások, akkor $\neg\phi$, $(\phi\vee\psi)$ és $(\phi\wedge\psi)$ is állítások.

Megjegyzendő, hogy „ϕ" és „ψ" metanyelvi változók, amelyek (tetszőleges) tárgynyelvi kifejezések helyett állnak; „u" is metanyelvi változó, amely szintén (tetszőleges) tárgynyelvi kifejezések helyett áll. „ϕ"-t és „ψ"-t akkor használjuk, ha a releváns tárgynyelvi kifejezések állítások, „u"-t pedig akkor, ha a releváns tárgynyelvi kifejezések individuumváltozók. A tárgynyelv számos kifejezését 'saját maguk neve'-ként használjuk a metanyelvben: ilyenek a zárójelek, „G", „M", „K", „L", „$\exists$", „$\forall$", „$\neg$", „$\vee$" és „$\wedge$"; nem használjuk a konkatenáció jelét.

[A formációs szabályok a formális logikákban azt a szerepet játsszák, amelyet a legszűkebb értelemben vett szintaktikai szabályok játszanak a természetes nyelvek grammatikájában. A fenti metanyelvi formációs szabályok kizárólag azt foglalják szabályokba, hogy egy-egy szimbólumsor mikor tekinthető szintaktikailag jól formáltnak.]

A.3.2. Szemantika

Az a tartomány, amelyen az individuumváltozók operálnak, legyen valamennyi (tényleges, valóvilágbeli) élő vagy már meghalt személy halmaza. A metanyelvben értelmezünk egy olyan *g* hozzárendelési függvényt, amely valamennyi u individuumváltozóhoz hozzárendeli e tartomány valamelyik személyét; ezt a személyt g(u)-val jelöljük. Azaz g az individuumváltozók személyeken értelmezett függvénye. A g függvényt 'individuumváltozókhoz értékhozzárendelő'-nek is szokás nevezni.

[Minthogy az itt tárgyalt logikák nyelve extenzionális nyelv, a szemantika alapfeladata annak a 'tartomány'-nak a definiálása, amelyre a szóban forgó logika 'terminusai' utalnak.]

A szemantikában vezessünk be most egy új fogalmat: egy τ terminusnak a *g*-re vonatkozó értékét, amit $|\tau|_g$-vel fogunk jelölni.

Ezek után rekurzív módon definiálhatjuk azokat a feltételeket, amelyek mellett egy *formula g-re vonatkozóan igaz.*

[Egy extenzionális szemantika – nyelvészeti terminusokkal élve – főnevekhez individuumokat/individuumhalmazokat rendel, állító mondatokhoz úgynevezett 'igazságértékeket', azaz azzal a kérdéssel nem foglalkozik, hogy egy-egy állító mondathoz milyen 'értelem' rendelhető, hanem csupán arra keres választ, hogy a szóban forgó állítás igaz-e a definiált tartományban, vagy nem.]

0.1 $|j|_g$ John. (Itt most fel kell tételezzük, hogy vagy csak egyetlen John létezik, vagy ha több, mindnyájan tudjuk, hogy melyik Johnról van szó.)
0.2 $|m|_g$ Mary.
0.3 $|s|_g$ Szokratész.
0.4 $|u|_g$ g(u) (azaz a *g* által u-hoz rendelt személy).

[Ezek a szemantikai szabályok a természetes nyelvi főneveknek megfelelő logikai terminusok extenzionális interpretációját nyújtják, azaz azt rögzítik, hogy ezek a terminusok az alapul választott tartománynak mely elemeire utalnak, más szóval, hogy a *g* hozzárendelési függvény e terminusokhoz a tartomány mely elemeit rendeli: a „j" terminushoz például az 1. szabály értelmében Johnt (a „John" nevű személyt).]

1. $M\tau$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha $|\tau|_g$ halandó.
2. $G\tau$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha $|\tau|_g$ görög.
3. $K\tau_1\tau_2$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha $|\tau_1|_g$ ismeri $|\tau_2|_g$-t.
4. $L\tau_1\tau_2$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha $|\tau_1|_g$ szereti $|\tau_2|_g$-t.

[Ezek a szemantikai szabályok a természetes nyelvi ige + argumentumai kifejezéseknek (bizonyos egyszerűsítéssel élve: mondatoknak) extenzionális interpretációját nyújtják. Az „M", „G", „K", „L" szimbólumok alkalmazása itt 'mnemotechnikai' jelleggel is rendelkezik, amennyiben ezek a szimbólumok rendre a „mortal" [= halandó], „greek" [= görög], „(to) know" [= tudni], „(to) love" [= szeretni] szavak kezdőbetűi; ez a mnemotechnikai jelleg természetesen semmi szerepet nem játszik magában az interpretációban – az 1. szabály például (kicsit karinthysan) a következőképpen 'olvasható': a „τ emezik" állítás a *g* hozzárendelésre vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha az a személy, amelyet *g* a τ-hoz rendel, halandó.]

5. $\neg\phi$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha nem áll fenn az az eset, hogy ϕ a *g*-re vonatkozóan igaz.
6. $(\phi\vee\psi)$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha vagy ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan, vagy ψ igaz a *g*-re vonatkozóan.
7. $(\phi\wedge\psi)$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha mind ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan, mind ψ igaz a *g*-re vonatkozóan.

[Az 5., 6. és 7. szabály – bizonyos egyszerűsítéssel szólva – rendre a természetes nyelvi 'mondattagadás', 'a „vagy" kötőszóval való mondatösszekapcsolás', valamint 'az „és" kötőszóval való mondatösszekapcsolás' szemantikai értelmezése logikai analogonjainak tekinthetők.]

8. $(\exists u)\phi$ a g-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha létezik egy olyan a személy, hogy ϕ a $g(a/u)$-ra vonatkozóan igaz; $g(a/u)$ olyan hozzárendelési függvény, mint g, azzal az egyetlen különbséggel, hogy az u változóhoz az a személyt rendeli, azaz $g(a/u)(u) = a$.
9. $(\forall u)\phi$ a g-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha valamennyi a személyre vonatkozóan ϕ a $g(a/u)$-ra vonatkozóan igaz; ahol $g(a/u)$ értelmezése, mint fent.

[A 8. és a 9. szabály – ismét bizonyos egyszerűsítéssel élve – a 'létezik legalább egy olyan személy, amelyre az ... állítás igaz', illetőleg a 'valamennyi személyre vonatkozóan igaz az ... állítás' jellegű állítások interpretációs szabályai.]

10. ϕ akkor és csak akkor igaz, ha ϕ minden g hozzárendelésre vonatkozóan igaz.
11. ϕ akkor és csak akkor hamis, ha nincs olyan g hozzárendelés, amely mellett ϕ g-re vonatkozóan igaz.

[Ezek a szabályok az úgynevezett 'minden esetben igaz', illetőleg 'minden esetben hamis' igazságértékek hozzárendelhetőségének a szabályai.]

Jóllehet ez a nyelvi fragmentum meglehetősen kicsi, potenciálisan végtelen sok olyan állítást tartalmaz, amelynek igazságértéke a fenti szabályok alapján levezethető. (Lássuk itt példaként PARTEE A.3.3. jelzésű pédáját.)

A.3.3. Példa:

$(\exists x)\neg Lmx$

(1) $(\exists x)\neg Lmx$ a g-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha van egy olyan a személy, hogy $\neg Lmx$ a $g(a/x)$-re vonatkozóan igaz.
(2) $\neg Lmx$ a $g(a/x)$-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha nem áll fenn az az eset, hogy Lmx igaz a $g(a/x)$-re vonatkozóan.
(3) Lmx a $g(a/x)$-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha $|m|_{g(a/x)}$ szereti $|x|_{g(a/x)}$-et.
(4) $|m|_{g(a/x)} = \text{Mary}$.
(5) $|x|_{g(a/x)} = a$.
(6) A (3), (4) és (5) alapján Lmx a $g(a/x)$-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha Mary szereti a-t.

(7) A (6) és (2) alapján $\neg$Lmx a g(a/x)-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha nem áll fenn az az eset, hogy Mary szereti a-t.

(8) A (7) és (1) alapján ($\exists$x) $\neg$Lmx a g-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz, ha van egy olyan a személy, akire nem áll fenn az az eset, hogy Mary szereti ezt az a személyt, azaz ha van olyan személy, akit Mary nem szeret.

(9) Minthogy g egy tetszőleges hozzárendelés volt, a 10. szabály alapján kijelenthetjük, hogy
($\exists$x) $\neg$Lmx akkor és csak akkor igaz, ha van valaki, akit Mary nem szeret.

[Ezt a levezetést nem kommentálom, mert a fent kommentált szabályok alapján – szeretném remélni – kommentárok nélkül is követhető.]

A fenti nyelvi fragmentummal kapcsolatos igazságérték-definíció az úgynevezett 'abszolut (értelemben vett) igazságértéket' definiálta. Nem nehéz azonban elképzelni, hogy ehhez a fragmentumhoz különféle interpretációs modellek rendelhetők. Az egy argumentumú „M" predikátum például nemcsak mint „halandó", hanem például mint „páros szám" is interpretálható, és a két argumentumú „L" predikátumhoz nemcsak a „szeret" (valaki szeret valakit) interpretáció rendelhető, hanem például a „nagyobb, mint" (valami nagyobb, mint egy (másik) valami) is. Egy ilyen, úgynevezett modellelméleti interpretáció lehetőségét és tulajdonságait PARTEE az A.5-ös fragmentummal kapcsolatban tárgyalja.

A.5. Az 'igazság' egy *modell*ben: az A.3. fragmentum revíziója

Ebben a fejezetben az abszolút értelemben vett igazság helyett a relatív értelemben vett igazság, más szóval az 'igazság egy adott modellben' kérdéseit tárgyalom. A különbség szemléltetésére az A.3. fragmentumnak (azaz a névvel is operáló predikátumlogikaszerű fragmentumnak) a szintaxisát használom, és azt mutatom meg, hogy milyen típusú szemantika alapján definiálható az (abszolút) igazság helyett az igazság egy adott modellben. Az alapvető különbség abban áll, hogy a változók értéktartományának (egyszer s mindenkorra történő) rögzítése és az individuum-, valamint a predikátumkonstansok (egyszer s mindenkorra történő) interpretálása itt az első lépésben elmarad. Az 'érték', az 'egy adott hozzárendeléstől függő igazság' és az 'igazság' fogalma egy adott modelltől függően kerül definiálásra.

A.5.1. Szintaxis (Mint az A.3-ban.)

A.5.2. Szemantika

Az adott nyelv számára szolgáló $M = \langle D, F \rangle$ modell a következő elemekből áll:

(1) egy D halmazból, amely az individuumváltozók értéktartományaként szolgál;

(2) egy F interpretációfüggvényből, amely a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

(ii) az F függvény a j, m és s mindegyikéhez hozzárendeli a D egy jól meghatározott elemét; ezeket a hozzárendelt elemeket rendre az F(j), az F(m), illetőleg az F(s) szimbólummal jelöljük;

(iii) az M és G mindegyikéhez hozzárendel egy-egy, a D bizonyos elemeiből álló halmazt; ezeket a halmazokat rendre az F(M), illetőleg az F(G) szimbólummal jelöljük;

(iv) a K és L mindegyikéhez hozzárendel egy-egy, a D bizonyos elemeinek rendezett párjaiból álló halmazt; ezeket a halmazokat rendre az F(K), illetőleg az F(G) szimbólummal jelöljük.

A változókra vonatkozóan itt is alkalmazzuk a *g* értékhozzárendelést, minthogy azonban a változókhoz rendelt objektumok ebben az esetben a D elemei kell legyenek, ezek modellről modellre változni fognak.

[Metaforikus kifejezéssel élve a modellteoretikus interpretáció úgy fogható fel, hogy van egy 'fix nyelv'-ünk, amelynek kifejezései különböző használati kontextusokban különböző tárgyakra/személyekre utalnak, s ennek következtében a belőlük alkotott kijelentések e különböző használati kontextusokban különböző igazságértékkel rendelkezhetnek.]

Az 'igazság egy *M* modellben' definíciójának tételei az A.3-ban adott igazságdefiníció tételeinek megfelelői.

[Ezeket a szabályokat itt annak reményében nem kommentálom, hogy értelmezésük – az A.3. alapján – nem okoz nehézséget.]

0.1 | j |g = F(j)
0.2 | m |g = F(m)
0.3 | s |g = F(s)
0.4 | u |g = g(u)

1. Mτ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha $|\tau|_g \in$ F(M).
2. Gτ a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben akkor és csak akkor igaz, ha $|\tau|_g \in$ F(G).
3. K$\tau_1\tau_2$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha $<|\tau_1|_g, |\tau_2|_g> \in$ F(K).
   [Itt és a továbbiakban a „< >" zárójelbe tett két elem rendezett párt jelöl, azaz olyan párt, amelyben az elemek sorrendje meghatározott.]

4. $L\tau_1\tau_2$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha $<|\tau_1|_g, |\tau_2|_g> \in F(L)$.
5. $\neg\phi$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha nem áll fenn az az eset, hogy ϕ a *g*-re vonatkozóan igaz az *M*-ben.
6. $(\phi \vee \psi)$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha vagy ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben, vagy ψ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben.
7. $(\phi \wedge \psi)$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha mind ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben, mind ψ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben.
8. $(\exists u)\phi$ a *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha létezik egy olyan $a \in D$, hogy ϕ a $g(a/u)$-ra vonatkozóan igaz az *M*-ben.
9. $(\forall u)\phi$ *g*-re vonatkozóan akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha valamennyi $a \in D$-re, ϕ a $g(a/u)$-ra vonatkozóan igaz az *M*-ben.
10. ϕ akkor és csak akkor igaz az *M*-ben, ha valamennyi *g*-hozzárendelés mellett ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben.
11. ϕ akkor és csak akkor hamis az *M*-ben, ha nincs olyan *g*-hozzárendelés, amely mellett ϕ igaz a *g*-re vonatkozóan az *M*-ben.

A.5.3. Példák modellekre

1. $M_1 = <D_1, F_1>$

D_1 = valmennyi élő vagy holt személyből álló halmaz.

(i) $F_1(j)$ = John, $F_1(m)$ = Mary, $F_1(s)$ = Szokratész

(ii) $F_1(M) = \{x \mid x \text{ halandó}\}$

$F_1(G) = \{x \mid x \text{ görög}\}$

(iii) $F_1(K) = \{<x, y> \mid x \text{ ismeri y-t}\}$

$F_1(L) = \{<x, y> \mid x \text{ szereti y-t}\}$

[A kapcsos zárójelbe tett kifejezés a következőképpen olvasandó: valamennyi olyan x, amely x halandó. A következőkben a kapcsos zárójelbe tett kifejezések ezzel analóg módon értelmezendők.]

Könnyű belátni, hogy az M_1 modell egybeesik az A.3. fragment számára adott interpretációval. Az M_1 modell az adott nyelv *standard modell*jének nevezhető.

2. $M_2 = <D_2, F_2>$

D_2 = valmennyi egész számból álló halmaz.

(i) $F_2(j) = 1, F_2(m) = -1, F_2(s) = 0$

(ii) $F_2(M) = \{x \mid x \text{ páros}\}$

$F_2(G) = \{x \mid x \text{ páratlan}\}$

(iii) $F_2(K) = \{<x, y> \mid x \text{ nagyobb, mint } y\}$

$F_2(L) = \{<x, y> \mid x \text{ kisebb, mint } y\}$

Vizsgáljuk meg most a következő állítás igazságértékét a két modellben:

1. $\neg(\exists y)(My \wedge Gy)$

Az 1. állítás hamis az M_1-ben, és igaz az M_2-ben.

Az olvasó könnyen beláthatja, hogy az 1. állítás akkor és csak akkor igaz *g*-re vonatkozóan az M_1-ben, ha nincs olyan személy, aki egyidejűleg halandó és görög, és hogy az 1. állítás akkor és csak akkor igaz *g*-re vonatkozóan az M_2-ben, ha nincs olyan egész szám, amely egyidejűleg páros és páratlan.

4. Ebben az írásban azt kívántam röviden érzékeltetni, hogy a formális logikák – elsősorban pedig a modellteoretikus logikai interpretáció – milyen szerepet tölthetnek be a nyelvészeti kutatásban. A tárgyalt témához további információkat a csatolt irodalomjegyzékben felsorolt művek nyújtanak.

Irodalomjegyzék

PARTEE, B.:
1975. Montague grammar and transformational grammar. *Linguistic Inquiry, Vol. VI.*

PETŐFI, S. J.:
1994. *A jelentés értelmezéséről és vizsgálatáról. A mondatszemiotikától a szövegszemiotikáig (Tanulmányok).* Párizs – Bécs – Budapest, Magyar Műhely.

PETŐFI, S. J. (ed.):
1978. *Logic and the formal theory of natural languages (Selective Bibliography).* Hamburg, Buske.

PETŐFI, S. J. – H. RIESER:
1974. *Probleme der modelltheoretischen Interpretation von Texten.* Hamburg, Buske.

THOMASON, R. H. (ed.):
1974. *Formal philosophy. Selected Papers of Richard Montague.* New Haven – London – Yale University Press.

ON THE MODEL-THEORETIC LOGICAL INTERPRETATION

JÁNOS S. PETŐFI

In this paper aspects of the relation between linguistics and logics, and – based on the Appendix of Partee's paper „Montague grammar and transformational grammar" – some characteristics of the modell-theoretic logical interpretation are analzyed.